



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑪ **DE 3624139 A1**

⑤① Int. Cl. 4:
G 05 B 15/02
G 08 C 19/02
B 60 R 16/02

②① Aktenzeich n: P 36 24 139.3
②② Anmeldetag: 17. 7. 86
④③ Offenlegungstag: 21. 1. 88

Behördeneigentlich

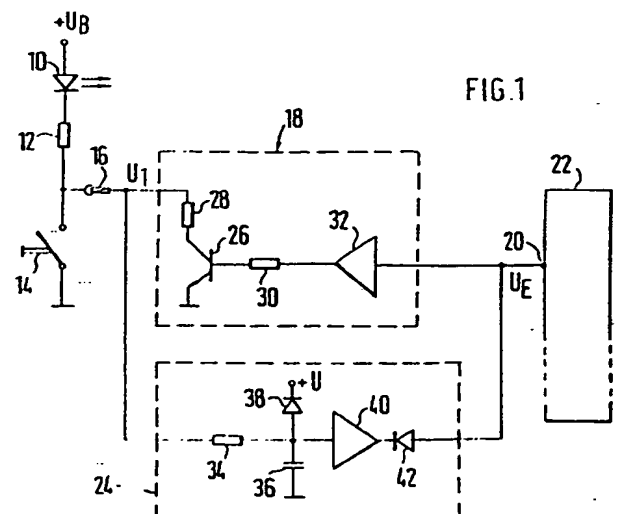
DE 3624139 A1

⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Haubner, Georg, 8438 Berg, DE

⑤④ Schaltungsanordnung für die Betätigung eines Verbrauchers mittels eines Mikroprozessors

Bei einer externen Schaltungsanordnung für einen Mikroprozessor für die Betätigung und Anzeige eines Verbrauchers durch den Mikroprozessor ist lediglich ein gemeinsamer Ein- und Ausgang bzw. eine gemeinsame Leitung für den Mikroprozessor erforderlich. Es wird davon ausgegangen, daß der Verbraucher zusätzlich durch einen manuell betätigbaren Handschalter einschaltbar ist. Bei nicht betätigtem Handschalter kann der Verbraucher über den gemeinsamen Anschluß des Mikroprozessors mittels »1«-Signale und »0«-Signale geschaltet werden. Wenn der Handschalter betätigt wird, wird dies über den gleichen Anschluß des Mikroprozessors durch eine Mehrfachabfrage mit mehreren Impulsen erkannt. Bei Betätigung des Handschalters wird der Anschluß zwangsweise auf »0«-Potential gelegt, während im anderen Fall der Anschluß wahlweise »1«-Signale und »0«-Signale abgeben kann.



DE 3624139 A1

1. Schaltungsanordnung für die Betätigung eines Verbrauchers sowie für die Anzeige des Betriebsstandes des Verbrauchers mittels eines Mikroprozessors durch einen von einem elektrischen Anschluß des Mikroprozessors angesteuerten elektronischen Schalter, wobei der Verbraucher gegebenenfalls zusätzlich durch einen manuell betätigbaren Handschalter einschaltbar ist, insbesondere für Kraftfahrzeuge, **dadurch gekennzeichnet**, daß der den elektronischen Schalter (18) ansteuernde elektrische Anschluß (20) des Mikroprozessors (22) gleichzeitig mit dem Ausgang einer Digitalschaltung (24) verbunden ist, die von dem Handschalter (14) angesteuert ist, derart, daß der Ausgang der Digitalschaltung (24) und damit der elektrische Anschluß (20) des Mikroprozessors (22) bei betätigtem Handschalter (14) zwangsweise auf "0"-Potential liegen, während der elektrische Anschluß (20) des Mikroprozessors (22) im anderen Fall ohne Beeinflussung durch die Digitalschaltung (24) ist.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigung des Handschalters (14) durch eine Mehrfachabfrage mittels mehrerer Impulse (72) am elektrischen Anschluß (20) des Mikroprozessors (22) durch den Mikroprozessor (22) ermittelt wird.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Digitalschaltung (24) durch eine Schwellwertschaltung (40) mit in Sperrrichtung nachgeschalteter Diode (42) gebildet ist, deren Anode mit dem elektrischen Anschluß (20) des Mikroprozessors (22) verbunden ist.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Digitalschaltung (24) durch eine verstärkende Schaltstufe (44) mit einem nachgeschalteten Schalttransistor (52) gebildet ist, dessen Kollektor mit dem elektrischen Anschluß (20) des Mikroprozessors (22) verbunden ist.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Digitalschaltung (24) durch einen Komparator (58) mit Open Kollektor Ausgang gebildet ist, dessen Ausgang mit dem elektrischen Anschluß (20) des Mikroprozessors (22) verbunden ist.
6. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, daß der elektronische Schalter (18) eine Verstärkerstufe (32) beinhaltet, die von dem elektrischen Anschluß (20) des Mikroprozessors (22) angesteuert ist.
7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der elektronische Schalter durch einen ersten Transistor (26) gebildet ist, dessen Kollektor über einen Widerstand (28) zum Handschalter (14) und zum Verbraucher (10) führt.
8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der elektronische Schalter durch einen zweiten Transistor (60) gebildet ist, in dessen Kollektorleitung eine Diode (64) liegt.
9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstand ein Kaltleiter (66) ist.
10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der elektronische Schalter durch einen dritten Transistor (68) mit offenem

Kollektor gebildet ist.

11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der elektronische Schalter durch einen Feldeffekttransistor in "Open-Drain-Betrieb" gebildet ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Anwendung von Mikroprozessoren gewinnt in letzter Zeit in fast allen Bereichen der Technik eine wachsende Bedeutung, und insbesondere auch in Kraftfahrzeugen werden Mikroprozessoren bevorzugt eingesetzt. Dabei beschränkt sich ihre Verwendung nicht nur in einer bestimmungsgemäßen Ablaufsteuerung unterschiedlicher Vorgänge, vielmehr werden die Mikroprozessoren daneben auch für die Betätigung von Verbrauchern, beispielsweise von Kontrollampen oder Elektromotoren usw., herangezogen.

Bei den bekannten Anwendungen von Mikroprozessoren taucht bei einer gewünschten Betätigung und Anzeige eines Verbrauchers das Problem auf, daß für die angestrebten Funktionen für jeden Verbraucher im allgemeinen zwei elektrische Anschlüsse (Pins) benötigt werden, nämlich ein Ausgang für das Ausgangssignal des Mikroprozessors und ein Eingang für die Übermittlung bestimmter Informationen zum Mikroprozessor.

Wenn der Mikroprozessor — was in der praktischen Anwendung üblich ist — mit mehreren Verbrauchern beschaltet ist, ergibt sich daher in nachteiliger Weise die Notwendigkeit nach vielen Anschlüssen. Dies muß in der Praxis wegen der damit verbundenen Abmessungen des als Chip vorliegenden Mikroprozessors sowie auch wegen der Vielzahl der benötigten Verbindungsleitungen und des damit verbundenen Platzbedarfs als ungünstig eingestuft werden.

Zwar ist es grundsätzlich möglich, auf getrennte Eingänge und Ausgänge zu verzichten und jeweils einen sogenannten einzigen bidirektionalen Eingang am Mikroprozessor zu verwenden, allerdings ist diese Lösung wegen der bezüglich des Innenwiderstandes des bidirektionalen Eingangs und des Verbrauchers auf geringe Lasten beschränkt. Bei größeren Verbrauchern mit hoher Leistung hat man sich deshalb bisher damit beholfen, für die Betätigung und die Anzeige der Last getrennte Ein- und Ausgänge am Mikroprozessor vorzusehen, mit den voranstehend geschilderten Nachteilen.

Hier setzt die Erfindung ein, der die Aufgabe zugrunde liegt, eine Schaltungsanordnung für die Betätigung und Anzeige eines Verbrauchers bei einem Mikroprozessor zu schaffen, welche die Verwendung von Mikroprozessoren mit wenigen Anschlüssen bei geringem Platzbedarf ermöglicht.

Dieses Ziel erreicht die Erfindung bei der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Schaltungsanordnung durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale.

Durch die neuen Merkmale dieser Schaltungsanordnung ist es möglich, sowohl die Betätigung des Verbrauchers als auch die Anzeige des jeweiligen Betriebszustandes über einen einzigen Anschluß des Mikroprozessors vorzunehmen, d.h. es wird nur eine Leitung für den Mikroprozessor benötigt. Über diese eine Leitung kann der betreffende Anschluß des Mikroprozessors sowohl als Eingang als auch als Ausgang verwendet werden, und es besteht die Möglichkeit, den Verbraucher mit Hilfe von digitalen Signalen ("1" oder "0") zu betätigen,

und zwar in Abhängigkeit davon, ob der Handschalter betätigt ist oder nicht. Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, daß sich mit der neuen Schaltungsanordnung auch große Verbraucher mit großen Lasten schalten lassen.

Die Betätigung und Anzeige eines Verbrauchers über nur einen Ein- und Ausgang des Mikroprozessors führt zu einer bedeutsamen Platzeinsparung hinsichtlich der Abmessungen und der Zahl der Anschlüsse des Mikroprozessors als auch hinsichtlich der benötigten Anschlußleitungen.

In zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung ist eine durch den Mikroprozessor vorgenommene Abfrage mittels mehrerer Impulse (Mehrfachabfrage) vorgesehen, wodurch der Mikroprozessor feststellen kann, ob der Handschalter betätigt ist oder nicht. Durch die genannte Mehrfachabfrage "merkt" der Mikroprozessor also, ob der Handschalter betätigt wurde, d.h. der Anschluß des Mikroprozessors wirkt hier als Eingang. Danach kann der Mikroprozessor den Verbraucher mit digitalen Signalen schalten, d.h. die gleiche Leitung bzw. der gleiche Anschluß wirkt jetzt als Ausgang.

Dadurch ergeben sich bei Verwendung jeweils nur einer Leitung vorteilhafte Anwendungsgebiete bei Kraftfahrzeugen. So kann der erwähnte Handschalter beispielsweise der Fernlichtschalter oder der Bedienhebel eines Automatik-Getriebes sein. Die Betätigung des jeweiligen Handschalters wird dem Mikroprozessor mitgeteilt, der daraufhin eine entsprechende Kontroll- bzw. Anzeigelampe einschalten und im folgenden eine gewünschte Ablaufsteuerung veranlassen kann.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben und der Zeichnung zu entnehmen.

Nachfolgend wird die Erfindung an Hand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele zum besseren Verständnis näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schaltbild einer neuen Schaltungsanordnung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 eine graphische Darstellung zur Erläuterung einer Mehrfachabfrage durch einen Mikroprozessor,

Fig. 3-7 jeweils weitere Ausführungsformen für die neue Schaltungsanordnung bzw. für innerhalb der Schaltungsanordnung verwendete Bauteile.

Die in Fig. 1 dargestellte Schaltungsanordnung umfaßt einen hier als Leuchtdiode für Anzeigezwecke ausgebildeten Verbraucher 10, der über einen Widerstand 12 und einen Handschalter 14 einschaltbar ist und an der Betriebsspannung $+U_B$ liegt.

An dem dem Verbraucher 10 abgewandten Ende des Widerstandes 12 befindet sich eine Klemme 16, die zu einem durch eine gestrichelte Umrandung gekennzeichneten elektronischen Schalter 18 sowie zu einer ebenfalls durch eine gestrichelte Umrandung gekennzeichneten Digitalschaltung 24 führt. Sowohl der elektronische Schalter 18 als auch die Digitalschaltung 24 sind gemeinsam mit einem elektrischen Anschluß 20 eines schematisch dargestellten Mikroprozessors 22 verbunden.

Der elektronische Schalter 18 umfaßt im einzelnen einen ersten Transistor 26, dessen Kollektorwiderstand 28 zu der Klemme 16 führt, und dessen Basis über einen Widerstand 30 mit einer Verstärkerstufe 32 verbunden ist, deren Eingang zu dem elektrischen Anschluß 20 des Mikroprozessors 22 führt.

Die Digitalschaltung 24 besitzt einen von der Klemme 16 zu einer Schwellwertschaltung 40 führenden Widerstand 34. Vom Eingang der Schwellwertschaltung 40 führt eine Diode 38 an eine positive Spannung $+U$ so-

wie ein Kondensator 36 nach Massepotential. An den Ausgang der Schwellwertschaltung 40 ist in Sperrrichtung eine Diode 42 geschaltet, die mit dem elektrischen Anschluß 20 des Mikroprozessors 22 verbunden ist.

Die Spannung U_1 an den Eingängen des elektronischen Schalters 18 und der Digitalschaltung 24 besitzt bei entsprechender Dimensionierung der Bauelemente je nach dem Schaltzustand des ersten Transistors 26 einen Wert von $+U_B$ oder größer als 3 V. In jedem Fall reicht diese Spannung U_1 aus, um die Schwellwertschaltung 40 bzw. die gesamte Digitalschaltung 24 so anzu- steuern, daß am Ausgang der Schwellwertschaltung 40 ein digitales "1"-Signal vorhanden ist.

Das am Ausgang der Schwellwertschaltung anstehende "1"-Signal wird durch die Diode 42 gesperrt, und der Mikroprozessor 22 kann über den Anschluß 20 ein "1"-Signal oder ein "0"-Signal über die Verstärkerstufe 32 ausgeben. Somit ist es möglich, den Verbraucher 10 über den ersten Transistor 26 zu schalten.

Wenn der Handschalter 14 betätigt wird, liegt am Ausgang der Digitalschaltung 24 bzw. am Ausgang der Schwellwertschaltung 40 ein "0"-Signal, so daß auch die Eingangsspannung U_E am Anschluß 20 des Mikroprozessors 22 auf "0"-Signal gelegt wird.

Dieser geschilderte Zustand ist schematisch in Fig. 2 durch die untere Kurve 78 dargestellt. Durch eine Mehrfachabfrage des Mikroprozessors 22 mittels Impulse 72 wird die Betätigung des Handschalters 14 erkannt. Die Mehrfachabfrage erfolgt in der Weise, daß mit Hilfe der Impulse 72 dreimal abgefragt wird, ob die Eingangsspannung U_E auf "0"-Signal liegt. Wenn diese Voraussetzung bei drei aufeinanderfolgenden Impulsen 72 gegeben ist, erkennt der Mikroprozessor 22 die Betätigung des Handschalters 14. Die Impulsbreiten der Impulse 72 können bei 20 Mikrosekunden liegen, während der Impulsabstand 20 Millisekunden beträgt.

Nach der Betätigung des Handschalters 14 kann der Mikroprozessor 22 den Verbraucher 10 wieder zu- bzw. abschalten. Insgesamt ist es in der beschriebenen Weise also möglich, den elektrischen Anschluß 20 des Mikroprozessors 22 sowohl als Eingang als auch als Ausgang zu benutzen, d.h. die Betätigung und Anzeige des Verbrauchers 10 erfolgt über einen einzigen Anschluß 20 mit nur einer Leitung. Voraussetzung für die angestrebte Funktion der Schaltungsanordnung ist es, daß am Ausgang der Schwellwertschaltung 40 ein "1"-Signal ansteht, unabhängig davon, ob der Transistor 26 gesperrt oder leitend ist.

Die Spannung U_1 muß also größer sein als die Schwellspannung der Schwellwertschaltung 40, um in jedem Fall ein "1"-Signal am Ausgang der Schwellwertschaltung 40 zu erzielen. Dieses "1"-Signal wird unterdrückt, wenn der Handschalter 14 betätigt wird, was der Mikroprozessor 22 dann durch die geschilderte Mehrfachabfrage feststellt. Der elektrische Anschluß 20 des Mikroprozessors 22 wird also bidirektional betrieben und gleichzeitig als Eingang und Ausgang verwendet.

Eine andere Ausführungsform der neuen Schaltungsanordnung ist in Fig. 3 dargestellt. Anstelle der Schwellwertschaltung 40 wird hier eine Schaltstufe 44 mit einem folgenden Schalttransistor 52 eingesetzt, der über einen Widerstand 50 mit dem Ausgang der Schaltstufe 44 verbunden ist. Am Eingang der verstärkenden Schaltstufe 44 ist ein Kondensator 48 nach Masse geschaltet, und über einen Widerstand 46 ist die Schaltstufe 44 mit der Klemme 16 verbunden.

Der Kollektor des Schalttransistors 52 liegt am Anschluß 20 des Mikroprozessors 22, der außerdem zu

einem Verstärker 56 mit dem nachgeschalteten Transistor 54 führt.

Bei den Schaltungsanordnungen gemäß Fig. 1 und 3 beträgt die Betriebsspannung $+U_B$ 12 V, und der Wert der Eingangsspannung U_1 liegt bei größer 3 V. Mit der in Fig. 4 dargestellten weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es möglich, die Eingangsspannung U_1 bis auf einige Hundert Millivolt abzusenken, d.h. es können sehr kleine Spannungssprünge erfaßt werden. Dies wird durch die Verwendung eines Komparators 58 erreicht, dessen Ausgang mit dem Anschluß 20 des Mikroprozessors 22 verbunden ist.

An dem einen Eingang des Komparators 58 liegt ein zwischen der Spannung $+U$ und Massepotential geschalteter Spannungsteiler 74, 76, und der andere Eingang des Komparators 58 ist über einen Widerstand 80 mit der Klemme 16 verbunden, die über einen anderen Widerstand 82 auf Massepotential liegt.

Gleichzeitig führt von der Klemme 16 eine Diode 64 zu einem zweiten Transistor 60, dessen Basis über einen Widerstand mit einem Verstärker 62 verbunden ist. Der Eingang des Verstärkers liegt an dem gemeinsamen Anschluß 20 des Mikroprozessors 22.

Die Erzielung eines geringen Wertes der Spannung U_1 , wie sie in Fig. 4 erreicht wird, läßt sich in vorteilhafter Weise auch dadurch erzielen bzw. noch unterstützen, wenn für den zweiten Transistor 60 in Fig. 4 die in Fig. 5 – 7 dargestellten Transistoren verwendet werden.

Gemäß Fig. 5 ist in die Kollektorleitung des Transistors 26 ein Kaltleiter 66 eingeschaltet. Fig. 6 zeigt die Verwendung eines dritten Transistors 68 mit offenem Kollektor, und in Fig. 7 ist ein Feldeffekttransistor 70 dargestellt, der im "Open-Drain-Betrieb" verwendet wird.

In allen beschriebenen Ausführungsbeispielen sind das Eingangs- und Ausgangssignal mikroprozessorgeführt, mit der Möglichkeit einer Mehrfachabfrage durch den Mikroprozessor. Dabei ist von Vorteil, daß ein "RESET-Signal" nicht erforderlich ist. Die Betätigung des Handschalters 14 wird vom Mikroprozessor 22 erkannt, und einzelne Störimpulse sind somit unwirksam.

45

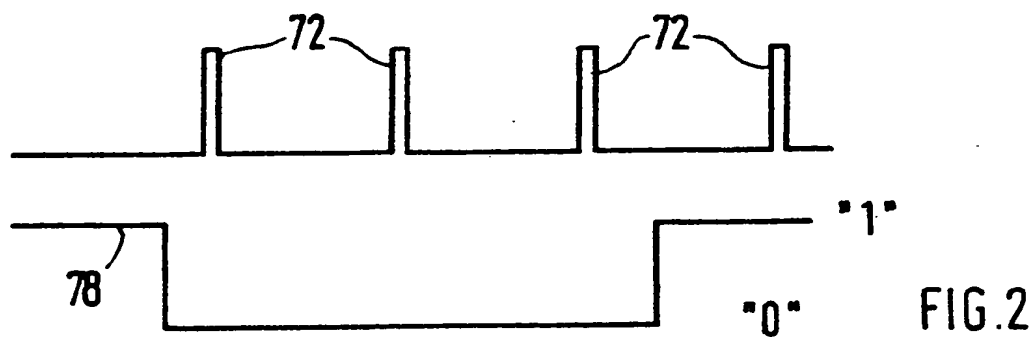
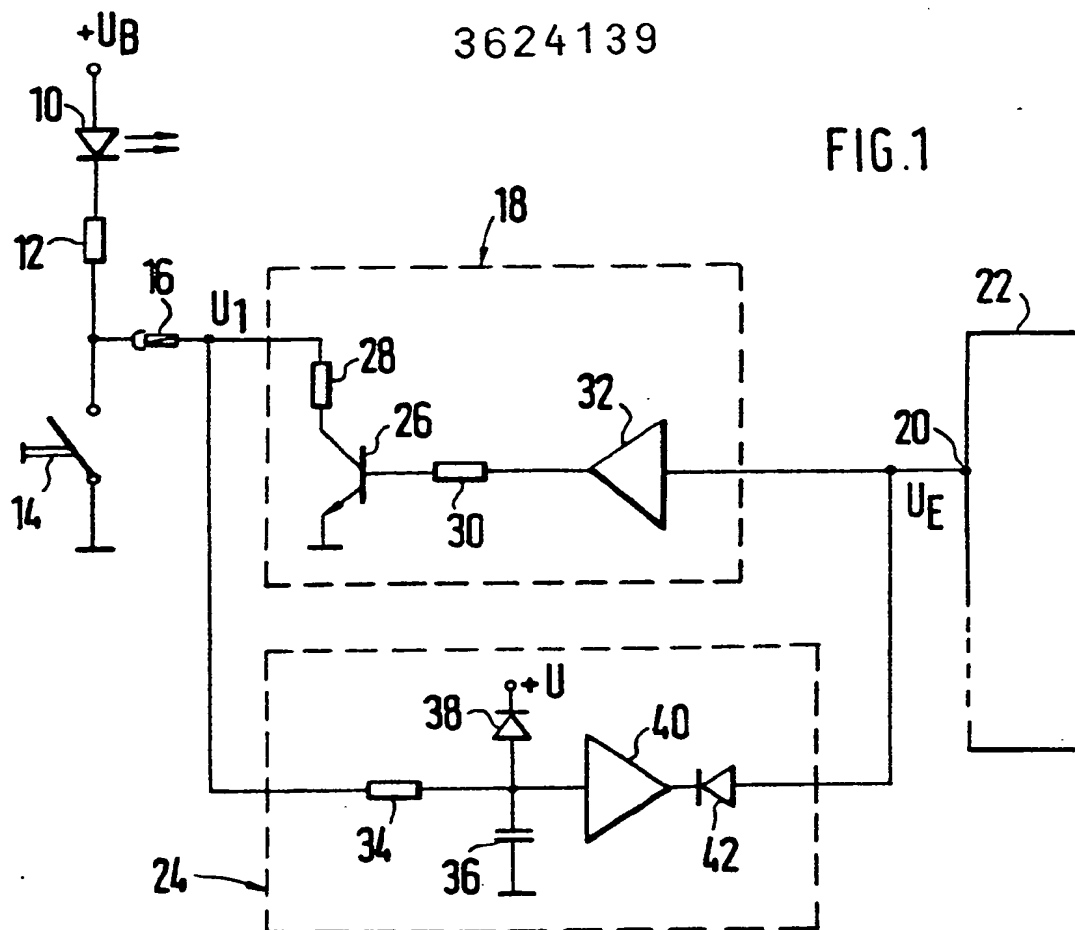
50

55

60

65

Nummer: 36 24 139
 Int. Cl.⁴: G 05 B 15/02
 Anmeldetag: 17. Juli 1986
 Offenlegungstag: 21. Januar 1988



3624139

